

# 스마트폰 가속도 센서의 K-평균 클러스터링을 이용한 사람행동 자동분석 방법에 대한 연구

박종권 · 송특섭

목원대학교 융합컴퓨터 미디어학부

## A Study on Automatic Analysis Method of Human Behavior Using K-Mean Clustering of Smartphone Acceleration Sensor

Jong-Kun Park · Teuk-Seob Song

Division of Convergence Computer and Media, Mokwon University

E-mail : pjkd9404@naver.com / teukseob@mokwon.ac.kr

### 요 약

스마트폰에는 다양한 센서가 내장되어 있다. 특히 가속도 센서는 물체의 움직임을 파악할 수 있기 때문에 사람의 행동을 분석하는데 많이 사용된다. 기존의 연구들은 가속도센서의 값의 크기를 분석하여 사람의 행동을 분석하였다. 본 연구에서는 스마트폰에 내장된 가속도 센서의 값을 K-평균을 적용하여 움직임을 파악하는 방법을 제안하였다. 스마트폰의 가속도센서의 값을 K-평균을 적용하여 사람의 기본적인 행동인 걷기와 달리기를 인식하기 방법을 제안하였다.

### ABSTRACT

Smartphones have various sensors built in. In particular, acceleration sensors are used to analyze human behavior because they can detect movement of objects. Previous studies have analyzed the behavior of people by analyzing the magnitude of acceleration sensor values. In this study, we proposed a method of detecting the motion by applying the K-average of the acceleration sensor value built in the smartphone. We proposed a method of recognizing walking and running, which is basic human behavior, by applying K-average of acceleration sensor value of smartphone.

### 키워드

스마트폰, 가속도 센서, K-평균 클러스터링

## 1. 서 론

스마트폰에는 가속도 센서를 비롯하여 다양한 센서를 내장하고 있다. 가속도 센서는 물체가 움직이는 가속도를 측정하기 때문에 가속도센서를 이용한 다양한 연구가 진행되고 있다. 가속도센서를 이용한 사람의 움직임 인식방법은 오래된 연구주제이며 다양한 분야에 활용되고 있다. 특히, 고령화가 급속히 증가하면서 독거노인 모니터링이나

운동을 분석하여 건강을 관리하는 모바일 헬스케어 부문에 광범위하게 적용되고 있다 [1]. 이렇게 모바일 헬스케어에 대한 관심과 수요가 증가함에 따라서 핸드폰 애플리케이션시장에서도 운동과 식이조절, 개인의 건강정보관리, 질병·질환에 대한 정보 및 관리 등 의료와 건강관리에 관한 많은 어플리케이션이 개발되고 있다 [2].

기존의 가속도센서를 이용한 행동 인식방법은 대부분 가속도 센서의 크기를 분석하는 방법을 사용하고 있다 [3].

본 연구에서는 인공지능의 K-평균방법을 적용하여 사람의 기본적인 행동인 걷기와 달리기에 대한 움직임 판단방법을 제시한다.

---

이 논문은 2015년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업입(No.NRF- 2018R1D1A1B07048675)

## II. 스마트폰 가속도센서 값 측정

스마트폰의 가속도 센서는 스마트폰의 가로방향과 세로방향, 디스플레이 전면 방향을 각  $x, y, z$ 의 축으로 각 축에 걸리는 중력가속도의 크기를 반환해주는 센서이다. 사람이 가속도 센서가 장착된 스마트폰을 소지한 채 행동을 하면 사람의 움직임에 따라서 스마트폰의 위치가 변하게 된다. 스마트폰의 위치에 따라 측정되는  $x, y, z$ 값들을 가속도의 크기로 계산하기 위해서  $\sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$ 을 이용하면 가속도의 크기를 얻을 수 있는데 이 가속도의 크기를 이용하여 사람의 움직임을 분석할 수 있다 [3].

본 연구에서는 사람의 움직임을 분석할 수 있도록 그때그때 변하는 각각의  $x, y, z$ 축 위치변화 로그를 일정시간마다 수집한 후 수집된 데이터를 텍스트화 시켜 저장할 수 있는 기능을 가진 애플리케이션을 제작하였다. 이 후에 제작한 애플리케이션을 이용하여 피실험자가 걷기와 달리기를 순차적으로 행동해 가속도 센서의 값을 추출 하였다.

수집된 스마트폰의  $x, y, z$ 축 위치변화 로그를 스마트폰에 적용된 가속도의 크기로 변환하기 위하여  $\sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$ 의 적용한 가속도 센서의 값을 그래프로 그린 것이며 사용한 프로그램은 파이참과 넘파이를 이용하였다.

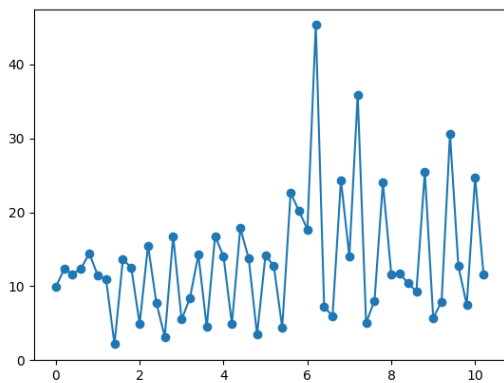


그림 2. 실험으로 측정된 가속도의 크기 그래프

## III. K-Means을 적용한 데이터 분류

K-평균 클러스터링이란 주어진 데이터를 K개의 집합으로 나누는 분할기법으로 데이터를 나눌 집합의 개수인 K를 직접결정을 해주어야하는 불편함이 있지만 본 연구에서는 걷기와 달리기 두 개의 데이터 집합으로만 나누기 때문에 K를 따로 지정해 주어야하는 불편함이 없다.

K-평균 클러스터링을 적용하기 위해서 파이참에서 제공하는 라이브러리를 이용하였으며, 해당 라이브러리를 임포트한후 K-평균 객체를 생성하여 모델에 저장한다. 이때 클러스터의 개수를 2개로

정해준다. 저장된 모델을 학습데이터로 실행하면 학습 데이터를 이용하여 데이터에 맞는 중심점 2개를 추출하였다. 다음 그림 3은 추출된 중심점을 기준으로 데이터들을 군집화 그래프이다.

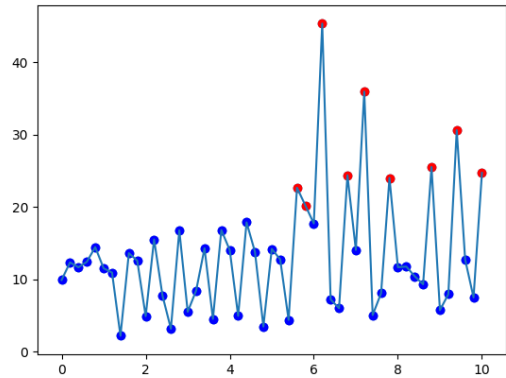


그림 3. K-평균을 적용한 가속도의 크기

## IV. 결 론

최근 IT기술발달로 인해 스마트폰과 함께 스마트 헬스케어에 대한 관심과 수요가 증가하고 있다.

본 논문은 스마트 헬스케어 분야의 기초가 될 수 있는 기술인 사람의 움직임 자동 분석을 위해서 걷기, 달리기와 같은 사람의 기본적인 움직임을 스마트폰의 가속센서를 이용해 측정하고 기계가 사람의 움직임을 인식하고 스스로 판단할 수 있는 기술에 대해서 연구하였다.

안드로이드 가속센서를 이용하여 사람의 움직임에 대한 데이터를 측정하고 데이터 자동 군집 알고리즘인 K-Means Clustering을 이용하여 데이터를 분류해보았다.

## References

- [1] Chang-gyu Oh, "A Study on the u-Healthcare Service Demand by the Grief of Loss and Need Satisfaction in the Elderly", The Journal of internet electronic commerce research, 10-3, 1-22 (22 pages), 2010.3
- [2] Youngeun Kwon, Yeongheon Song, Byeong-Hee Lee, Kiseok Choi and Jaesoo Kim, "An Analysis of Characteristics and Convergence Research of National R&D in Smart Healthcare Field", The Journal of the Korea Contents Association, 15(1), 35-37 (3 pages), 2017.3
- [3] G. T. Kang, K. T. Park, G. R. Kim, B. C. Choi, D. K. Jung, "Real-time gait analysis using acceleration signal", Journal of the Korean Sensing Society, Volume 18, Issue 6, 2009